UNIVERSITÄT KONSTANZ
LEHRSTUHL FÜR PRAKTISCHE INFORMATIK
Prof. Dr. U. Brandes / C. Pich

Zeichnen von Graphen
SS 2006

4. Übungsblatt

Ausgabe: 19. Mai 2006 **Abgabe:** 26. Mai 2006, 12 Uhr
Die Bearbeitung in Zweiergruppen ist ausdrücklich erwünscht.

Aufgabe 10: Sichtbarkeitsrepräsentation — 6 Punkte

Entwerfen Sie einen effizienten Algorithmus, der aus einem gegebenen Dekompositionsbaum eines serien-parallelen Graphen eine Sichtbarkeitsrepräsentation berechnet; er soll für jeden Knoten die Endpunkte des horizontalen und für jede Kante die Endpunkte des vertikalen Liniensegments ausgeben. Welche Laufzeit hat Ihr Algorithmus?

Aufgabe 11: Platzverbrauch — 8 Punkte

Eine Klasse von Graphen $G_n = (V_n, E_n)$ sei für alle $n \in \mathbb{N}$ rekursiv definiert durch

- $V_0 = \{s_0, t_0\}$ und $E_0 = \{(s_0, t_0)\}$,
- $V_n = V_{n-1} \cup \{s_n, t_n\}$ und $E_n = E_{n-1} \cup \{(t_{n-1}, t_n), (s_n, s_{n-1}), (s_{n-1}, t_n), (s_n, t_n)\}$.

Die Einbettung von G_n sei so, dass (s_{n-1}, t_n) auf der rechten Seite der Einbettung von G_{n-1} liegt und (s_n, t_n) auf der linken.

(a) Zeigen Sie, dass die Graphen G_n serien-parallel sind.

(b) Sei $A(G_n)$ der Platzverbrauch einer aufwärtsgerichteten, einbettungserhaltenden, geradlinigen Zeichnung von G_n. Zeigen Sie: $A(G_n) \geq 4 \cdot A(G_{n-1})$.

(c) Schließen Sie daraus, dass $A(G_n) \in \Omega(4^n)$.

Hinweis: Betrachten Sie die Horizontalen durch s_{n-1} und t_{n-1}, sowie die Gerade durch s_{n-1} und s_{n-2}. Wo können s_n und t_n liegen? Betrachten Sie dann die Gerade durch t_n und t_{n-1}.

Aufgabe 12: Symmetrien — 6 Punkte

Sei G ein serien-paralleler Graph, für den es sowohl eine horizontal symmetrische, als auch eine punktsymmetrische aufwärtsplanare Zeichnung gibt. Gibt es für G dann immer auch eine aufwärtsplanare Zeichnung mit beiden Symmetrien?